



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2012 Patentblatt 2012/06

(51) Int Cl.:
H01H 1/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10172222.1**

(22) Anmeldetag: **06.08.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Haendler, Kurt**
53119 Bonn (DE)

(74) Vertreter: **Leadbetter, Benedict**
Eaton Industries Manufacturing GmbH
Patent Law Department
Route de la Longeraie 7
1110 Morges VD (CH)

(71) Anmelder: **Eaton Industries GmbH**
53115 Bonn (DE)

(54) **Schaltvorrichtung für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltvorrichtung (100) für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät mit einem Drehkontakt mit mindestens zwei Endkontakte (410) tragenden Schaltstücken (400) und Mitteln zur Aufbringung einer Kontaktdruckkraft (300), einem Gehäuse und einer Lichtbogenlöschkammer (600).

Gerade bei DC-Anwendungen wird eine große Trennstrecke zwischen den Kontakten gefordert. Zur Vergrößerung dieser Trennstrecke schlägt die Erfindung vor, die Endkontakte (410) tragenden Kontaktstücke (400) in räumlich veränderbaren Drehpunkten (216, 226) zu lagern.

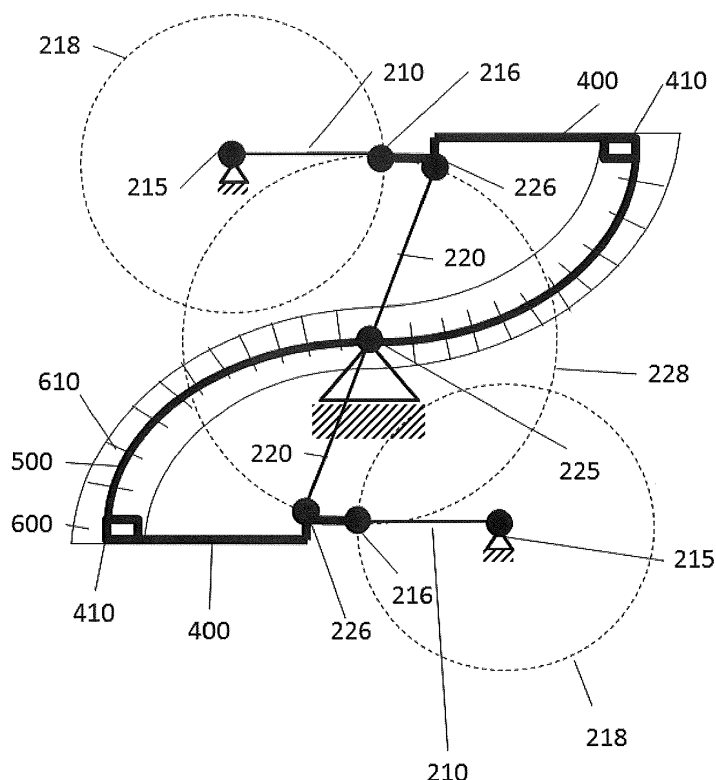


Fig 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsvorrichtung für ein elektrisches

[0002] Niederspannungsschaltgerät nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0003] Solche Schaltungsvorrichtungen weisen üblicherweise einzelunterbrechende oder doppelt unterbrechende Kontakthanordnungen auf.

[0004] Aus der EP 1 523 020 A1 ist eine Schaltungsvorrichtung mit einfach unterbrechendem Drehkontakt insbesondere für einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter bekannt. Dabei weist der Schalter ein Isolierstoffgehäuse auf, in dem zwei Kammern ausgebildet sind, von denen eine erste Kammer als Löschkammer und eine zweite Kammer mit vergleichbarem Volumen als Anschlusskammer fungiert. Ein einfach unterbrechender Drehkontakt ist in einem Lager beweglich, wobei der Drehkontakt als zweiarmliger Hebel ausgebildet ist, dessen erster Hebelarm ein Kontaktstück trägt, welches mit einem Festkontakt an einer ersten Stromanschlussschiene in Schaltberührung kommt. Der zweite Hebelarm des Drehkontakts ist mit einem flexiblen Leiter verbunden, der in leitender Verbindung mit einer zweiten Stromanschlussschiene steht. Es sind Kontaktkraftfedern vorhanden, die am Drehkontakt und einer Schaltwelle oder einem Schaltwellensegment angreifen.

[0005] Aus der DE 100 61 394 A1 ist eine Schaltungsvorrichtung bekannt, die einen doppelt unterbrechenden Drehkontakt enthält, der einen jedem Pol zugeordneten Schaltantrieb aufweist. Der Drehkontakt ist in Lagern im Isolierstoffgehäuse um eine Achse senkrecht zur Längsausdehnung des Drehkontakts drehbar gelagert. Der eigentliche Schalter besteht aus zwei feststehenden, mit Stromschienen verbundenen Kontaktstücken, und einem schwimmend gelagertem, zweiarmlig ausgebildetem drehbarem Kontaktstück, welches Endkontakte trägt, die mit den feststehenden Kontaktstücken zusammenwirken. Zwei Kontaktdruckfedern, vorzugsweise als Drehfedern ausgebildet, stützen sich auf einem Lagerbolzen am Drehkontaktstück ab und üben jeweils ein in Schließbewegung gerichtetes Drehmoment auf das Drehkontaktstück aus.

[0006] Die bekannten Schaltungsvorrichtungen weisen somit einen Festkontakt und ein bewegliches Kontaktstück auf. Der Festkontakt begrenzt die zu erreichende Trennstrecke zwischen den Kontakten. Bei Gleichstrom-Anwendungen (DC-Anwendungen) werden große Trennstrecken gewünscht. Im Stand der Technik werden für DC-Anwendungen herkömmliche Schaltungsvorrichtungen, die für Wechselstrom-Anwendungen (AC-Anwendungen) ausgelegt sind, verwendet. Um die geforderten großen Kontaktstrecken zu verwirklichen, werden zwei vorhandene Strombahnen in Reihe geschaltet. Um eine DC-Schaltungsvorrichtung mit einem vorhandenen Schaltgerät zu realisieren, kann also ein vierpoliges AC-Schaltgerät verwendet werden, bei dem jeweils zwei Phasen in Reihe geschaltet werden, z.B. Moeller Lasttrennschalter für

1000V DC wie N2-4-160-S1-DC bis N4-4-1400-S1-DC. Der Nachteil solcher Lösungen liegt in dem großen Platzbedarf solcher 4-poligen Schaltgeräte, den hohen Kosten, insbesondere durch die Verdopplung der üblicherweise aus Silberlegierungen bestehenden benötigten Kontaktplättchen, sowie der nicht auf die DC-Anwendung abgestimmte Blaswirkung der Kontakthanordnung auf den im Schalt- bzw. Auslösefall entstehenden Lichtbogen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schaltungsvorrichtung für ein elektrisches Niederspannungsschaltgerät insbesondere für DC-Anwendungen anzugeben, die diese Nachteile vermeidet.

[0008] Ausgehend von einer Schaltungsvorrichtung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Gesamtheit der Merkmale des Hauptanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 8 zu entnehmen.

[0009] Die erfindungsgemäße Schaltungsvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass für jede Phase zwei bewegliche Schaltstücke vorhanden sind. Die beiden Schaltstücke einer Phase sind über ein Hebelsystem in dem Gehäuse der Schaltungsvorrichtung gelagert. Dabei umfasst dieses Hebelsystem jeweils einen Führungs- und einen Schwenkhebel, die jeweils mit einer starren Achse am Gehäuse der Schaltungsvorrichtung und mit einer beweglichen Achse am jeweiligen Schaltstück befestigt sind. Im Ausschaltfalle wird der Schwenkhebel von der Stellung EIN nach AUS bewegt und schwenkt dadurch die beiden Schaltstücke weit auseinander. Die Schaltungsvorrichtung eignet sich daher besonders für DC- und hohe Spannungen, bei denen große Öffnungsstrecken zum Abschalten erforderlich sind.

[0010] Erfindungsgemäß sind die Hebel so über bewegliche Gelenke mit den Schaltstücken verbunden, dass die Gelenke sich im Schaltfalle auf Kreisbögen bewegen.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Hebel aus Isolierstoff gefertigt.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform umfassen die Hebel einen Kern und einen Mantel. Dabei kann der Kernwerkstoff aus einem hochbelastbaren Material, wie z.B. Stahl oder Aluminium, bestehen. Das Mantelmaterial kann dabei aus Isolierstoff bestehen.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform greifen Kontaktkraftfedern an dem Schwenkhebel an. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Kontaktkraftfedern als Zugfedern auszulegen, die in der EIN-Stellung eine Kraft auf die Kontaktstücke ausüben, die in Richtung des jeweiligen anderen Kontaktstücks wirkt.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfassen die Schaltstücke an einem ersten Ende Kontaktplättchen.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Bahnkurve, die die Kontaktplättchen bei ihrer Schaltbewegung durchlaufen, von einer Löschkammer begleitet. Als besonders vorteilhaft hat sich erwie-

sen, diese Löschkammer durchgehend über die gesamte von den Kontaktplättchen durchlaufene Bahnkurve auszuliegen.

[0016] Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung eignet sich für Wechselstromanwendungen, besonders aber auch für Gleichstromanwendungen.

[0017] Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig 1 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in EIN-Stellung

Fig 2 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in Seitenansicht in AUS-Stellung.

Fig 3 die Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in einer Draufsicht und als Schnitt.

[0018] Figur 1 zeigt in einer Prinzipskizze die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung (100) in der Stellung EIN. Die Schaltvorrichtung (100) enthält zwei bewegliche Schaltstücke (400), die jeweils an einem ersten Ende eines Führungshebels (210) und eines Schwenkhebels (220) in Lagern mit beweglichen Achsen (216, 226) beweglich gelagert sind. Die Führungshebel (210) und Schwenkhebel (220) sind mit ihrem jeweils zweiten Ende mittels Lager mit starrer Achse (215, 225) in einem Gehäuse (nicht gezeichnet) gelagert. Die beweglichen Achsen der Führungshebel (216) können sich um ihre Führungshebellager mit starrer Achse (215) auf einer Kreisbahn (218) im Raum bewegen. Die beweglichen Achsen der Schwenkhebel (226) können sich ebenfalls auf einer Kreisbahn (228) um ihr Schwenkhebellager mit starrer Achse (225) bewegen. Die Kontaktkraft wird mittels Kontaktkraftfedern (300), die an den Schwenkhebeln (220) angreifen, aufgebracht. Es ist aber auch möglich, Kontaktkraftfedern (300) an andern Orten der Schwenkhebel (220) oder an den Schaltstücken (400) selbst angreifen zu lassen. Der Schwenkhebel (220) ist hier vereinfacht dargestellt, um die starre Verbindung der Drehpunkte (225) und (226) abzubilden. In manchen Ausführungsformen ist diese Funktion durch eine Schaltwelle umgesetzt. Die Führungshebel (210), als auch die Schwenkhebel (220) können aus Isolierstoff gefertigt sein. Es ist aber auch möglich, die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) aus einem Sandwich mit einem Kern und einer Ummantelung herzustellen, wobei das Kernmaterial ein mechanisch stabiles Material sein kann, dass nicht isolierend sein muss, und das Mantelmaterial kann aus einem Isolierstoff bestehen.

[0019] In Figur 2 ist in einer Prinzipskizze die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung (100) in der Stellung AUS abgebildet. Beide Schaltstücke haben sich im Raum um die beweglichen Achsen von Führungshebel und Schwenkhebel (216, 226) gedreht, wobei sich diese beweglichen Achsen (216, 226) auf ihren Kreisbahnen (218, 228) entsprechend bewegt haben. Obwohl sich

Führungs- und Schwenkhebel (210, 220) nur wenig bewegt haben, haben sich die Endkontakte (410) der Schaltstücke sehr weit auseinander bewegt. Weiterhin ist eine entlang der Bahnkurve, die die Endkontakte (410) bei ihrem Öffnungsweg beschreiben, eine durchgehende Lichtbogenlöschkammer (600) zu sehen. In der Lichtbogenlöschkammer (600) sind Lichtbogenlöschelemente (610) angeordnet. Diese Lichtbogenlöschelemente (610) können Bleche umfassen, die den Lichtbogen aufteilen und kühlen und ihm dabei Energie entziehen, um ihn zum Verlöschen zu bringen. Der Lichtbogen (500), der beim Schalten unter entsprechender Strombelastung entsteht, zieht sich von dem einen Kontaktplättchen zum anderen Kontaktplättchen entlang dieser Lichtbogenlöschkammer (600), so dass eine optimale Lichtbogenlöschung möglich ist. Bei geöffneten Kontakten bildet der Lichtbogen mit dem Schaltstück (auf beiden Seiten) eine Stromschleife, welche den Lichtbogen schnell in die Löschkammer treibt und zum Verlöschen des Lichtbogens führt.

[0020] Figur 3 zeigt einen Ausschnitt der Schaltvorrichtung als Prinzipskizze in einer Draufsicht und als Schnitt. In der Figur sind Teile zweier Gehäusehälften (710, 720) zu sehen, wobei zwischen diesen Gehäusehälften (710, 720) die Führungshebel mit ihren starren Achsen (215) gelagert sind. Die gezeigte Schaltvorrichtung weist je Schaltstück (400) jeweils einen auf einer Längsachse mit dem Schaltstück (400) liegenden Führungshebel (210) und jeweils zwei Schwenkhebel (220) auf, wobei die Schwenkhebel (220) parallel zur Längsachse des Schaltstücks (400) angeordnet sind und seitlich der Schaltstücke (400) liegen. In den Gehäusehälften (710, 720) befinden sich Ausnehmungen (730), in denen sich die Hebel (220, 210) und Achsen (216, 226) bewegen können. Die beiden Gehäusehälften (710, 720) bilden zusammen das Gehäuse der Schaltvorrichtung, wobei die Trennung in Richtung der Längsachse der Schaltstücke (400) verläuft.

Bezugszeichenliste

[0021]

- | | |
|-----|---|
| 100 | Schaltvorrichtung für einen elektrischen Niederspannungsschalter |
| 210 | Führungshebel |
| 215 | Führungshebellager mit starrer Achse |
| 216 | bewegliche Achse des Führungshebels |
| 218 | Kreis der möglichen geometrischen Orte der beweglichen Achse des Führungshebels |
| 220 | Schwenkhebel |
| 225 | Schwenkhebellager mit starrer Achse |

- 226 bewegliche Achse des Schwenkhebels
- 228 Kreis der möglichen geometrischen Orte der beweglichen Achse des Schwenkhebels
- 300 Kontaktkraftfeder
- 400 Schaltstück
- 410 Endkontakt
- 500 Lichtbogen
- 600 Lichtbogenlöschkammer
- 610 Lichtbogenlöschelemente
- 710 Erste Gehäusehälfte
- 720 Zweite Gehäusehälfte
- 730 Ausnehmung im Gehäuse für Hebel und Achsen

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100), enthaltend einen Dreh-
kontakt mit mindestens zwei Endkontakte (410) tra-
genden Schaltstücken (400) und Mitteln zur Aufbrin-
gung einer Kontaktdruckkraft (300), ein Gehäuse
und eine Lichtbogenlöschkammer (600),
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens zwei Endkontakte (410) tragenden
Schaltstücke (400) in räumlich veränderbaren Dreh-
punkten (216, 226) gelagert sind.
2. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach Anspruch 1, **da-
durch gekennzeichnet, dass**
räumlich veränderbaren Drehpunkte (216, 226) je-
weils einen Führungs- (210) und einen Schwenkhe-
bel (220) aufweisen.
3. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (1) nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) je-
weils mit einer räumlich starren Achse (215, 225) am
Gehäuse und mit einer räumlich beweglichen Achse
(216, 226) am Schaltstück (400) in Eingriff stehen.
4. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach einem der vorherigen
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) Iso-
lierstoff aufweisen.

5. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungs- (210) und Schwenkhebel (220) einen
Kern und einen Mantel umfassen, wobei der Mantel
Isolierstoff aufweist.
6. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach einem der vorherigen
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zur Aufbringung einer Kontaktdruckkraft
(300) Kontaktkraftfedern aufweisen.
7. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach Anspruch 4, **da-
durch gekennzeichnet, dass**
die Kontaktkraftfedern (300) als Zugfedern ausge-
legt sind
8. Schaltvorrichtung für einen elektrischen Nieder-
spannungsschalter (100) nach einem der vorherigen
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtbogenlöschkammer (600) durchgehend
über den gesamten möglichen Öffnungsweg der
Kontaktstücke ausgebildet ist.

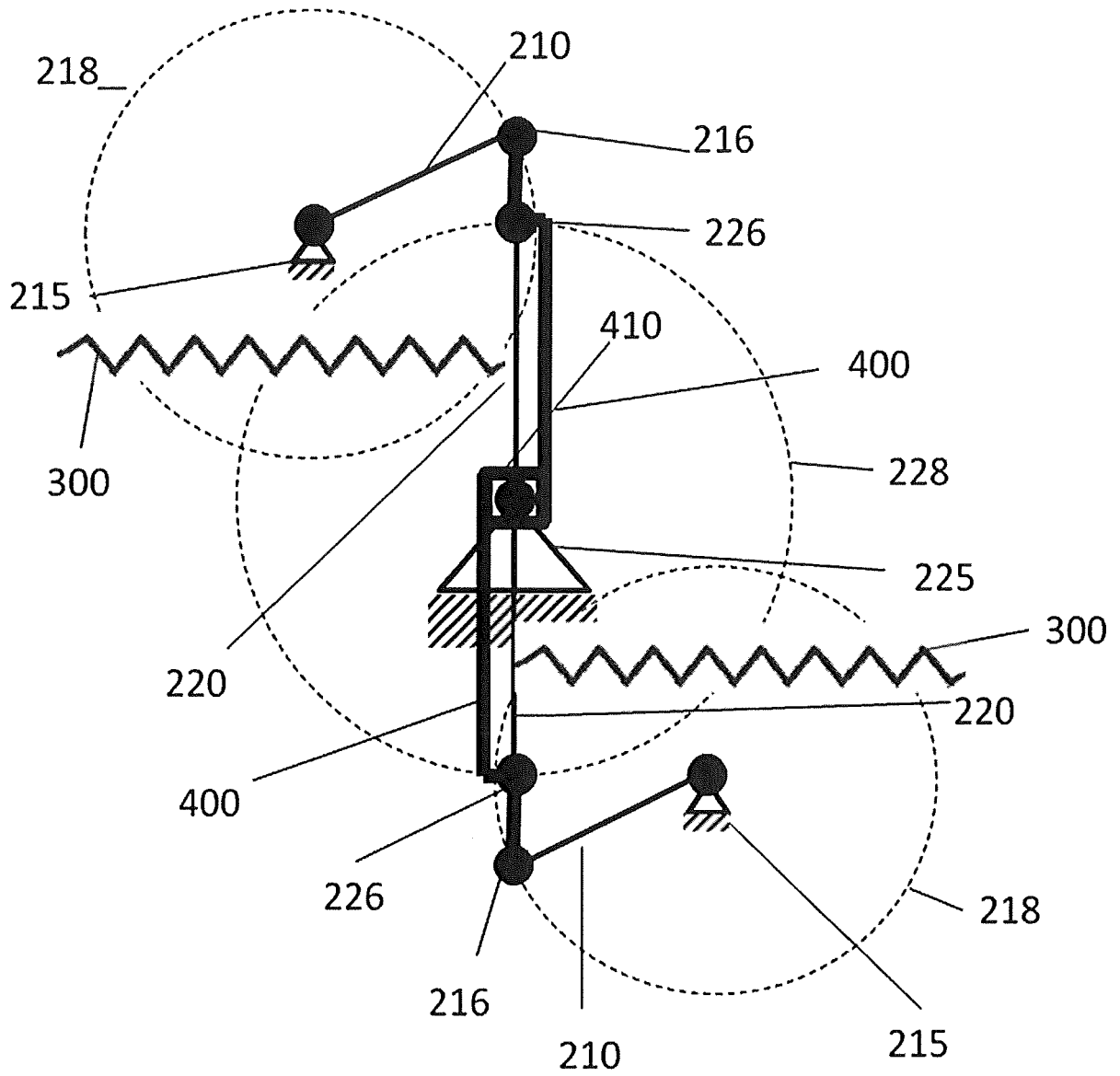


Fig 1

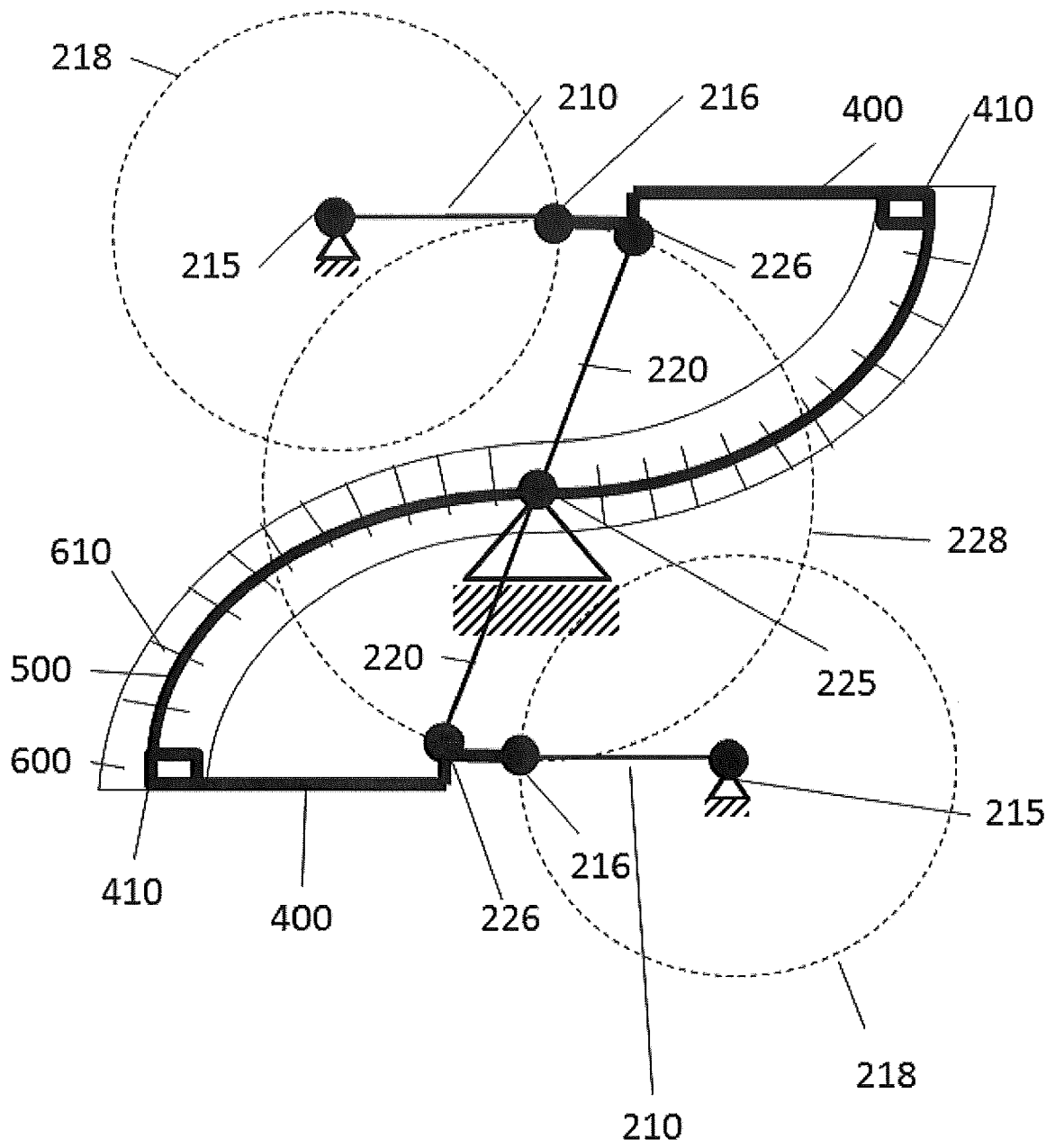


Fig 2

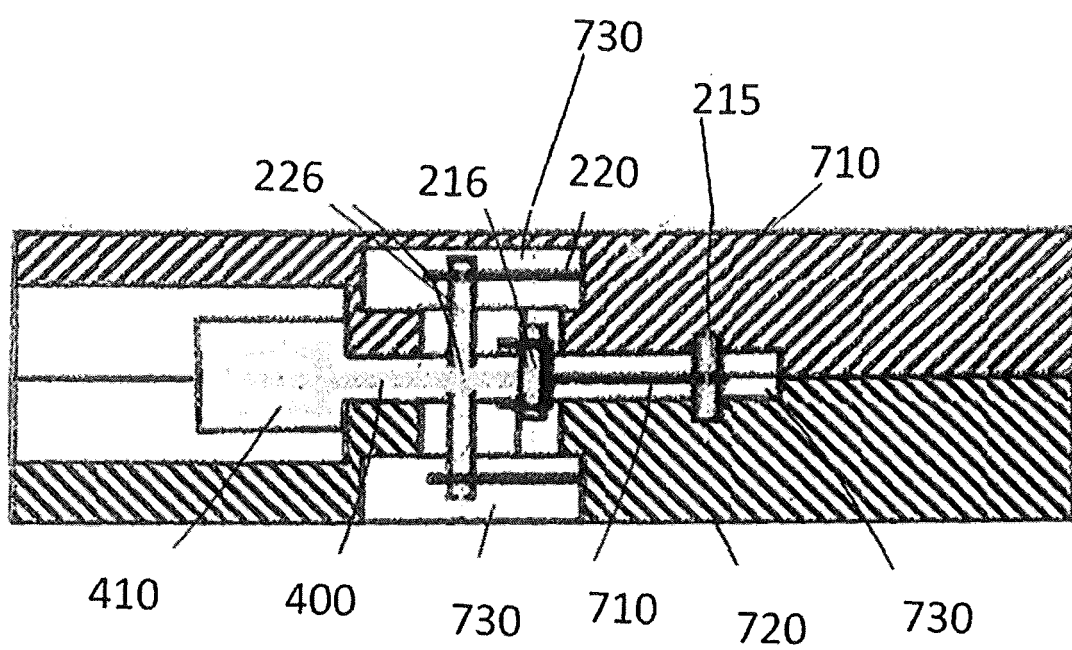


Fig 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 17 2222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 722 383 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. November 2006 (2006-11-15) * Absatz [0014]; Abbildungen *	1,6-8	INV. H01H1/34
A	DE 102 61 853 B3 (SIEMENS AG [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22) * Abbildungen 2,3A;3B *	2,3	
A	DE 10 2007 001471 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. Juli 2008 (2008-07-10) * Abbildungen *	1	
A	DE 10 2009 043105 A1 (ABB AG [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2010	Prüfer Socher, Günther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 17 2222

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1722383 A1	15-11-2006	DE 102005022230 A1	16-11-2006
DE 10261853 B3	22-04-2004	WO 2004059674 A1	15-07-2004
DE 102007001471 A1	10-07-2008	KEINE	
DE 102009043105 A1	20-05-2010	CN 201408720 Y	17-02-2010
		FR 2938370 A1	14-05-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1523020 A1 [0004]
- DE 10061394 A1 [0005]